Vehicle Structure

Term Project < Baby Carriage>

한양대학교 미래자동차공학과
조재현

1. 해석 대상 선정

❖ 유모차 (Baby Carriage)

- 유모차 중량에 대한 하중 적용
- 유모차를 움직이게 하는 미는 힘 적용
- 탑승하는 아이의 안전성을 위한 작은 displacement, rotation

- 유모차 중량→ 미는 힘
- 노면 상태에 따른 frequency 해석

- 현가장치 대응 요소 → bush 추가
- 제품 상품성 위한 중량, 부피 최소화 필요

2. 대상 분석

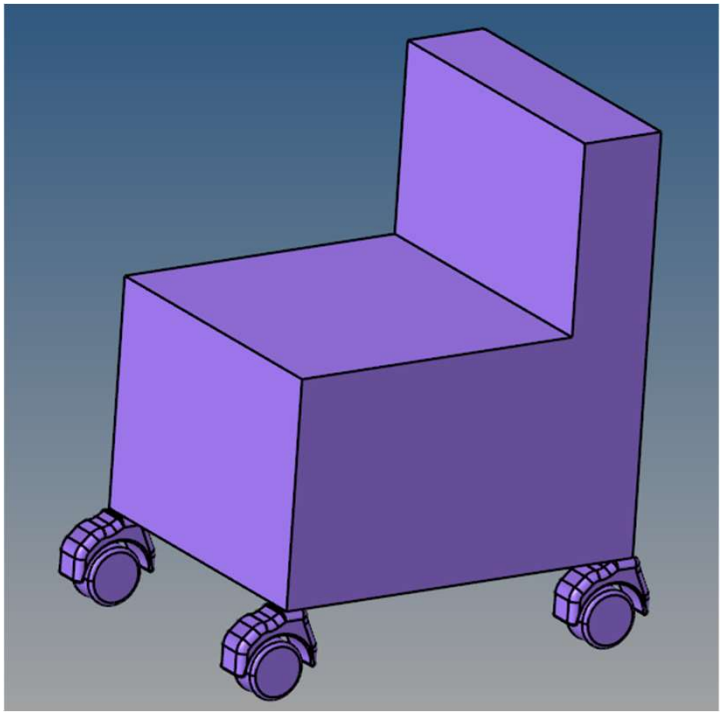
❖ 재질 (Material)

- 유모차 바디 – 플라스틱 (C-PVC)
  E = 30000
  V = 0.38
  RHO = 1.53E-09

- 유모차 바퀴 및 커버 – 플라스틱 (ABS)

  E = 23000
  V= 0.4
  RHO = 1.1E-09

❖ 직물요소는 해석 및 모델링에서 제외



3. Topology Optimization

❖ 위상 최적화

- Constraint – 시트, 바퀴 4개
  (최적화 변위측정 대상)

- Force – 전체 하중, 미는 힘

  → 하중 분포 (바퀴 4EA)
  → 시트 하중 (아이 무게)
  → 미는 힘 (유모차+아기 무게)*노면 정지 마찰계수

- Objective – weight minimization

- Design constraint – 부피 요소, 시트 변위 요소

3. Topology Optimization

❖ 위상 최적화 문제점

- Constraint → 시트 유아 앉는 위치에 대한 RBE 및 바퀴 결합위치
- Force → 하중 분포 (바퀴 4EA) / 시트 하중 (아이 무게)-분포력 적용 /
  미는 힘 (유모차+아기 무게)*노면 정지 마찰계수
- Objective – weight minimization
- Design constraint – 부피 요소(0.5), 시트 변위 요소(<3mm)

3. Topology Optimization

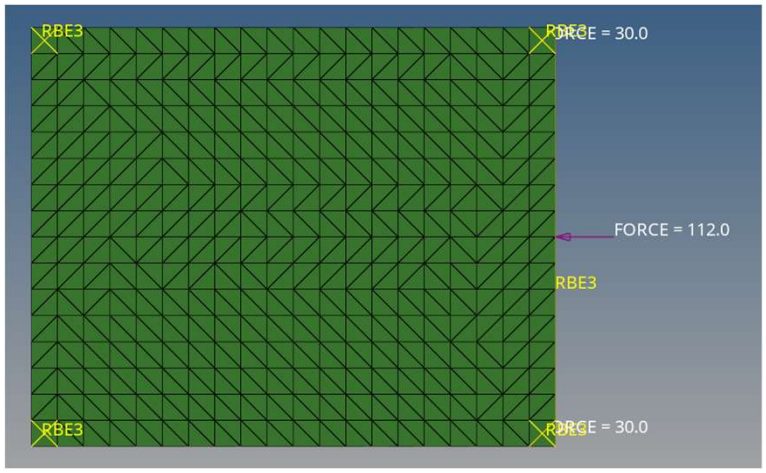
❖ 위상 최적화

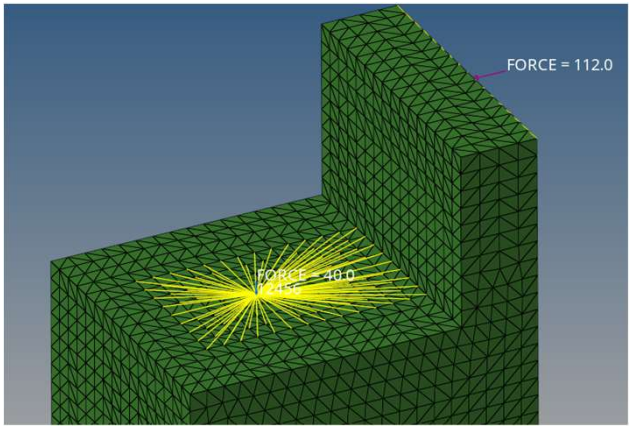
- 기존 RBE3 적용(변위 차이 有) → RBE1 변경 시도

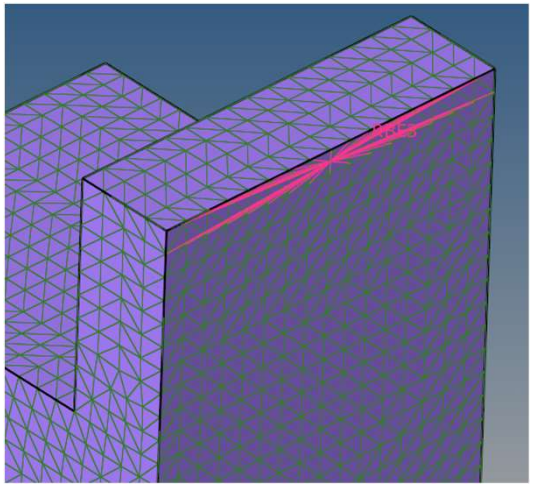
→ 유모차 설계 요건상 바퀴는 z축 변위만 존재
(바퀴 위치에 따라서)

→ 유모차 미는 것은 BAR 전체 적용

→ 탑승 유아 앉는 부위에 대하여
부분 적용

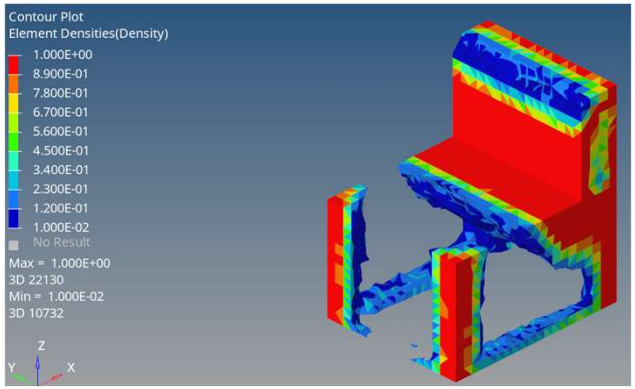


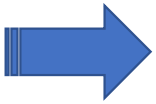


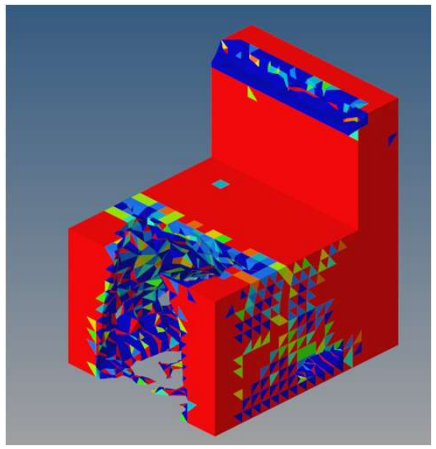


3. Topology Optimization

❖ 위상 최적화 결과





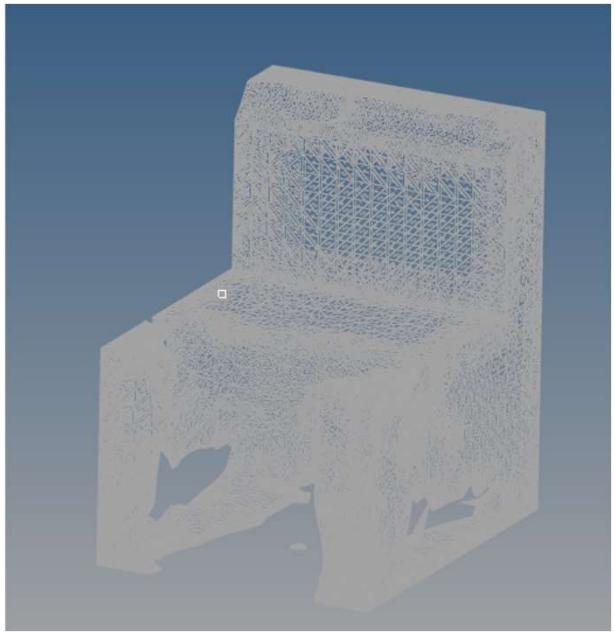


- 밀도 0.3 이상 위상
- 탑승 아이가 앉아야 할 시트 형상 손실
  (구속조건 적용)
- 시트 영역 분포하중 적용 시 해석진행 불가

4. Topology utilization

❖ 최적화 방안 활용방안

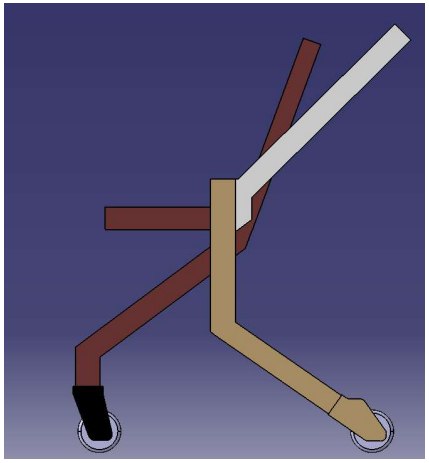
- 형상 최적화 형상 응용방안
  → Ossmooth 진행불가 (진행안됨)
- Mesh 크기에 따른 진행여부 어려움(1~50)
- 개선이 어려운 관계로 참조 형상 모델링 변위 확인
- 충돌해석을 통한 안전성 확인



5. Modeling Optistruct

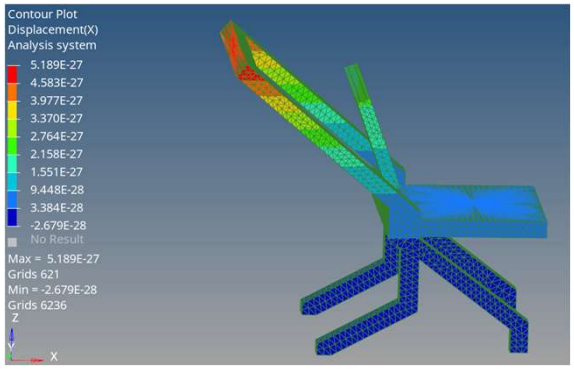
❖ 상용 유모차 base modeling VS topology modeling

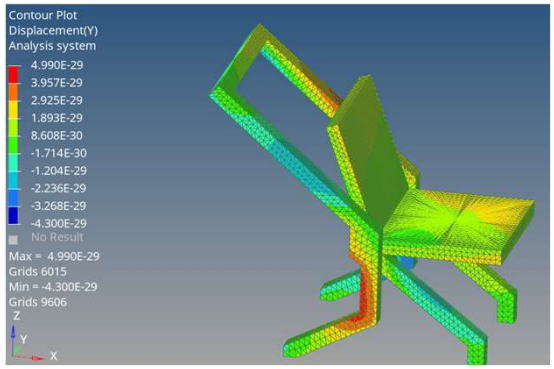
- 일반 시중 모델 반영 3D
- 바퀴와 유모차 몸체간에 bush 요소 반영
- 바퀴-커버 조인트 결합을 통해
  Freqeuncy 해석 진행

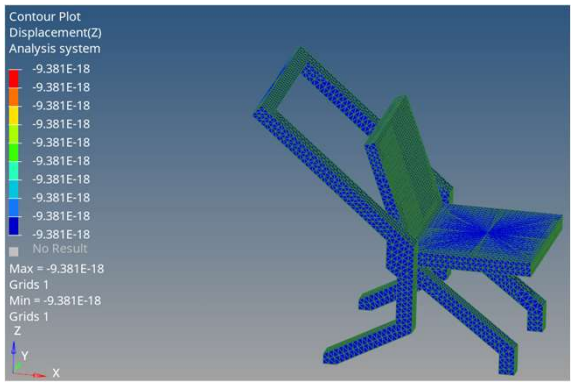


5. Modeling Optistruct

❖ 상용 유모차 base modeling VS topology modeling







- 변위량 작음

- 앞 바퀴 부쉬요소에 의한 frequency 해석 진행

6. 결론

❖ 위상 최적화 형상 활용 방안 → 오류 개선 어려움

❖ 구속 조건 및 하중요소에 대한 이해

❖ 세부 설정 조건 리서치 부족(connector/collecter)

THANK YOU!